

(19)日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-116869

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 66 B 11/02  
7/04

識別記号 庁内整理番号

D 6573-3F  
C 6573-3F

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平3-282876

(22)出願日 平成3年(1991)10月29日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 藤田善昭

東京都府中市東芝町1 株式会社東芝府中工場内

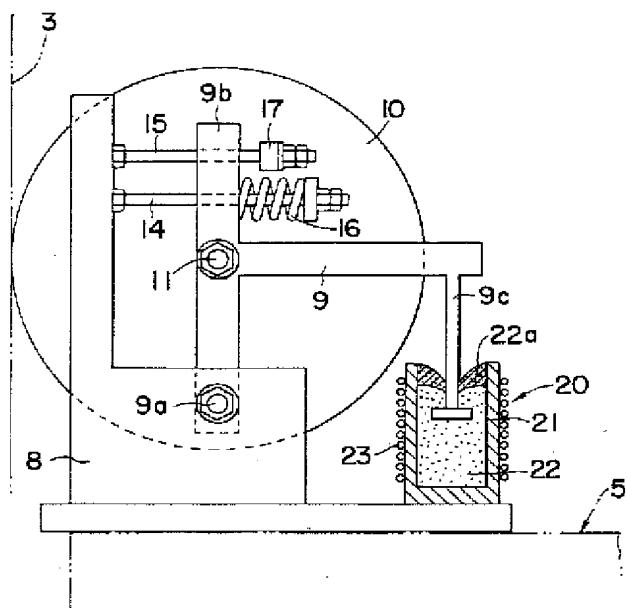
(74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 エレベータ

(57)【要約】

【目的】 本発明は、高層建物の昇降路を巻上機による吊りロープで乗りかごを昇降するロープ式のエレベータにおける乗りかごの制振装置に係り、振動周波数を粘性係数を変えて高い横揺れに対する振動の吸収効果及び振動低減効果を上げて乗りかごの乗り心地の向上を図るものである。

【構成】 本発明は、ガイドレール3に沿って昇降する乗りかご9に作動杆9を枢着し、この作動杆9にガイドローラ10を上記ガイドレール3へ接触するように軸装し、この作動杆9の一端部に連結すると共に上記乗りかご9に設けられたダンパー装置20を備えたエレベータにおいて、このダンパー装置20のシリンダ本体21内に磁性流体22を充填し、上記シリンダ本体21に電磁コイル23を磁性流体22の粘性を制御するように設けたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ガイドレールに沿って昇降する乗りかごに枢着された作動杆と、この作動杆に上記ガイドレールへ接触するように軸装されたガイドローラと、この作動杆の一端部に連結すると共に上記乗りかごに設けられたダンパー装置を備えたエレベータにおいて、このダンパー装置のシリング本体内に充填された磁性流体と、上記シリング本体に磁性流体の粘性を制御するように設けられた電磁コイルとを具備したことを特徴とするエレベータ。

【請求項2】ダンパー装置のシリング本体内に充填された磁性流体と、上記シリング本体に磁性流体の粘性を制御するように設けられた電磁コイルと、この電磁コイルに制御回路を介して上記乗りかごの振動を検出するように接続された振動検出センサとを具備したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエレベータ。

【請求項3】ダンパー装置のシリング本体内に充填された磁性流体と、上記シリング本体に磁性流体の粘性を電位差で制御するように設けられた各電極板と、この各電極板に制御回路を介して上記乗りかごの振動を検出するように接続された加速度検出センサとを具備したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエレベータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、高層建物の昇降路を巻上機による吊りロープで乗りかごを昇降するロープ式のエレベータに係り、特に、このエレベータにおける乗りかごの制振装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】既に提案されているこの種のエレベータは、図7乃至図10に示されるように構成されている。

【0003】即ち、図7乃至図10において、高層建物1には、昇降路2が垂直に並設されており、この昇降路2には、各ガイドレール3が複数のプラケット4を介して垂直に並設されており、この各ガイドレール3には、乗りかご5が図示されない巻上機の吊りロープ6で昇降自在に設けられている。即ち、図7に示されるように、この乗りかご5はかご枠5aとかご室5bとで構成されており、このかご枠5aとかご室5bとの間には、各防振材7a、7bが介装されている。又、このかご枠5aの上下の各角隅部には、図8に拡大して示されるように、各支持部材8が設けられており、この支持部材8には、略T字状をなす作動杆9がピン軸9aで枢着されており、この作動杆9の中程には、各ガイドローラ10が上記各ガイドレール3へ接触するように支軸11で軸装されている。さらに、この作動杆9の一端部には、例えば、油圧シリング装置のようなオイルダンパー装置12がピン軸13で連結すると共に上記乗りかご5に設けられており、上記支持部材8の上部には、上下一対の案内杆14、15が上記作動杆9の上部9bをそれぞれ貫通

して水平に設けられている。さらに又、上記案内杆14の端部には、調整ばね16が抜け出ないようにナットで保持すると共に上記各ガイドローラ10を調整ばね6の弾力で各ガイドレール3へ圧接している。又、上記案内杆15の端部には、ストッパ(止子)17が抜け出ないようにナットで保持すると共に上記作動杆9の動きを規制している。

【0004】従って、上述したエレベータは、乗りかご5の昇降時、この乗りかご5内の荷重が均等に分散され10て水平な状態に保持されている場合、つまり、図9に誇張して図示した各ガイドレール3の曲りがあった場合でも、上記油圧シリング装置によるダンパー装置12と調整ばね16の緩衝効果により作動杆9がストッパ17に接触しない範囲で変位して乗りかご5に上記各ガイドレール3の曲りによる振動を制振している。

【0005】又一方、上記乗りかご5内の荷重分布が偏倚している時、つまり、乗りかご5が傾斜した場合、作動杆9がストッパ17へ当接して、この乗りかご5が規定値以上に傾斜しないようにしている。

【0006】一般に、乗りかご5内の荷重が均等に分散されて水平な状態に保持されており、しかも、各ガイドレール3の曲りをオイルダンパー装置12と調整ばね16で吸収している状態では乗りかご5にガイドレール3からガイドローラ10を介して伝わる外力が極めて小さい方が乗りかご5の振動は小さく乗り心地も良い。このため上記調整ばね16のばね定数及びオイルダンパー装置12のオイルの粘性係数はなるべく低く設定した方がよい。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したエレベータは、上記調整ばね16のばね定数を小さくすると、比較的に小さな偏倚荷重に対しても、作動杆9がストッパ17へ当接し、しかも、高速昇降すると、乗りかご5は各ガイドレール3の曲りによって強制変位を受けることになり、これに起因して、乗りかご5には、横揺れが大きく生じる等の問題がある。

【0008】他方、上記各ガイドレール3の大曲りの波長は、図9に示されるように、各プラケット4のピッチ間隔と一致する場合が多く、しかも、この各プラケット4のピッチ間隔は建物の床の間隔と一致するため、実際には3~4、5mとなるれども、この各ガイドレール3に沿って乗りかご5が毎分3.60m以上の高速で昇降する場合、乗りかご5は横方向へ2~4Hzで加振されることになる。この乗りかご5系の横方向の第1次の固有振動数はこの領域にある場合が多いため、上記各プラケット4を高速で通過する際の加振周波数と第1次の固有振動数が一致すると、上記乗りかご5が共振し大きな横揺れを生じることになる。この共振作用の振幅を下げるためには、上記オイルダンパー装置12の粘性係数を大きくすることが有効であるけれども、この粘性係数を大50きくすることが有効であるけれども、この粘性係数を大

きくすることは、図10のグラフに示されるように、振動伝達率と周波数との関係からも明らかなように、各ガイドレール3の小さな曲りによる10Hz以上の加振力に対し、調整ばね16の緩衝効果を低下させて乗り心地を悪くすることになり、高い防振効果（制振効果）を上げることは困難である。

【0009】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、常に高い横揺れに対する振動の吸収効果及び振動低減効果を備えることにより乗りかごの乗り心地の向上を図るようにしたエレベータを提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ガイドレールに沿って昇降する乗りかごに作動杆を枢着し、この作動杆にガイドローラを上記ガイドレールへ接触するように軸装し、この作動杆の一端部に連結すると共に上記乗りかごに設けられたダンパー装置を備えたエレベータにおいて、このダンパー装置のシリンダ本体内に磁性流体を充填し、上記シリンダ本体に電磁コイルを磁性流体の粘性を制御するように設けたものである。

#### 【0011】

【作用】本発明は、乗りかごに付設された振動検出センサによって検出された振動周波数が高い時、これを制御回路へ送信し、この制御回路で磁性流体の粘性を小さくなるように磁界を変化させ、他方、振動検出センサによって検出された振動周波数が低い時、これを制御回路へ送信し、この制御回路で磁性流体の粘性を大きくなるように磁界を変化させ、上記ダンパー装置で振動周波数を粘性係数を変えて高い横揺れに対する振動の吸収効果及び振動低減効果を上げることにより乗りかごの乗り心地の向上を図るものである。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明を図示の一実施例について説明する。

【0013】なお、本発明は、上述した具体例と同一構成部材には、同じ符号を付して説明する。

【0014】図1乃至図3において、符号1は、高層建物であって、この高層建物1には、昇降路2が垂直に並設されており、この昇降路2には、各ガイドレール3が複数のブラケットを介して垂直に並設されており、この各ガイドレール3には、乗りかご5が図示されない巻上機の吊りロープ6で昇降自在に設けられている。即ち、図1に示されるように、この乗りかご5はかご枠5aとかご室5bとで構成されており、このかご枠5aとかご室5bとの間には、各防振材7a、7bが介装されている。又、このかご枠5aの上下の各角隅部には、図2に拡大して示されるように、各支持部材8が設けられており、この支持部材8には、略T字状をなす作動杆9がピン軸9aで枢着されており、この作動杆9の中程には、各ガイドローラ10が上記各ガイドレール3へ接触する

ように支軸11で軸装されている。さらに、この作動杆9の一端部には、例えば、磁性流体を充填したダンパー装置20が連結されると共に上記乗りかご5に設けられている。

【0015】即ち、このダンパー装置20は非磁性体によるシリンダ本体21内に磁性流体22を充填しており、上記シリンダ本体21の外周には、電磁コイル23が磁性流体22の粘性を調整制御するように設けており、上記シリンダ本体21内には、ピストン状の連杆9cが磁性流体22へ浸漬するように垂設されている。

又、上記シリンダ本体21上部開口部には、例えば、ゴムシール材によるシール部材22aが上記磁性流体22を漏洩しないように密封しており、上記電磁コイル23には、図1及び図3に示されるように、上記乗りかご5の振動の大きさを検出する加速度センサのような振動検出センサ24が制御回路25を介して接続されている。

【0016】一方、図2に示されるように、上記支持部材8の上部には、上下一対の案内杆14、15が上記作動杆9の上部9bをそれぞれ貫通して水平に設けられている。さらに又、上記案内杆14の端部には、コイルばねによる調整ばね16が抜け出ないようにナットで保持すると共に上記各ガイドローラ10を調整ばね16の弾力で各ガイドレール3へ圧接している。又、上記案内杆15の端部には、ストッパ（止子）17が抜け出ないようにナットで保持すると共に上記作動杆9の動きを規制している。

【0017】以下、本発明の作用について説明する。

【0018】従って、今、乗りかご5の昇降時、この乗りかご5内の荷重が均等に分散されて水平な状態に保持されている場合、つまり、図9に誇張して図示した各ガイドレール3の曲りがあった場合、上記振動検出センサ24で検出された振動波形の信号を制御回路25へ送信して周波数を比較分析し、乗りかご5の周波数が比較的に低く乗りかご5の固有振動数に近い時は上記電磁コイル23に大きな電流を流して上記磁性流体22の粘性を大きくし、他方、乗りかご5の周波数が比較的に高ければ、上記電磁コイル23に電流を小さくしたり若しくは零して上記磁性流体22の粘性を小さくなるように上記制御回路25で調整制御する。

【0019】即ち、上記乗りかご5の振動周波数は上記振動検出センサ24で検出された振動波形の信号を制御回路25へ送信して周波数を比較分析し、この制御回路25からの信号に基づき、上記電磁コイル23に制御電流を流して上記磁性流体22の粘性を調整する。つまり、この上記磁性流体22の粘性が変化する乗りかご5の振動周波数が固有振動数に近い時は、上記ダンパー装置20の上記磁性流体22の粘性による減衰係数は大きくなり、上記作動杆9の動きに対して大きな減衰力を与える。又、乗りかご5の振動周波数が高い時は、上記磁性流体22の粘度が低くなり、上記ダンパー装置20の

粘性減衰係数は小さくなるため、上記作動杆9には、殆ど減衰力が働かないように作用する。さらに、上記ダンパー装置20はピストン状の連杆9bとシリングダ本体21との間には摺動抵抗がないから、上記作動杆9の微小な動きに対しては上記ダンパー装置20は速度に比例した微小な減衰力しか発生せず、上記調整ばね16による緩衝作用を損なわないように作用してダンパー装置20と調整ばね16の緩衝効果により作動杆9がストッパ17に接触しない範囲内で変位して乗りかご5に上記各ガイドレール3の曲りによる振動を制振するようになってい

る。

【0020】このように本発明では、乗りかご5がガイドレール3の曲りに起因する加振により共振して大きく振動している場合には、作動杆9に対してダンパー装置20によって大きな減衰力が与えられるため、共振の振幅が大きくならないようにかご系を制振する効果を発揮する。さらに、乗りかご5の振動周波数が高い場合には、上記ダンパー装置20の減衰力が非常に小さくなるため、調整ばね16によって上記ガイドレール3の微小な曲りや段差は吸収され、乗りかご5に振動は伝わらない。しかし、本発明は乗りかご5の振動周波数に合せてダンパー装置20の減衰力を制御し、常に、乗りかご5の振動が最小になるような減衰力となるので、横振れの少ない乗り心地の良い昇降動作を得ることができる。

【0021】従って、本発明は振動周波数を粘性係数を変えて高い横揺れに対する振動の吸収効果及び振動低減効果を上げて乗りかごの乗り心地の向上を図ると共に、ダンパー装置20に摺動部がないから、摩擦力が作用することなく、微小な振動に対しても調整ばね16の緩衝効果を損なうことはない。

【0022】次に、図4に示される本発明の他の実施例は、電磁コイル23の代りに上記ダンパー装置20のシリングダ本体21内に同心的に各電極26を配設したものであり、この各電極26間の電位差は上記振動検出センサ24及び制御回路25によって調整制御されて上記磁性流体22の粘性を変化させてるものであり、この実施例は上述した具体例と同じ構成のものである。

【0023】一方、図5に示される本発明の他の実施例は、上記乗りかご5のかご枠5aの上下に各振動検出センサ24をそれぞれ設けて乗りかご5の各振動をより正確に検出するものである。

【0024】他方、図6に示される本発明の他の実施例は、上記各作動杆9の各端部に、例えば、加速度検出セ

ンサのような各振動検出センサ27をそれぞれ付設して上記各ガイドレール3の曲りを直接に検出して乗りかご5の各振動をよりきめ細かに正確に検出するものである。

#### 【0025】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、ガイドレールに沿って昇降する乗りかごに作動杆を枢着し、この作動杆にガイドローラを上記ガイドレールへ接触するように軸装し、この作動杆の一端部に連結すると共に上記乗りかごに設けられたダンパー装置を備えたエレベータにおいて、このダンパー装置のシリングダ本体内に磁性流体を充填し、上記シリングダ本体に電磁コイルを磁性流体の粘性を制御するように設けているので、振動周波数を粘性係数を変えて高い横揺れに対する振動の吸収効果及び振動低減効果を上げて乗りかごの乗り心地の向上を図ると共に、ダンパー装置に摺動部がないから、摩擦力が作用することなく、微小な振動に対しても調整ばねの緩衝効果を損なうことない等の優れた効果を有する。

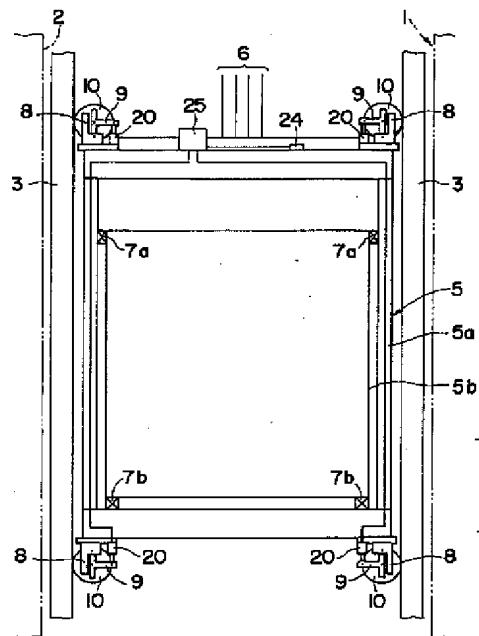
#### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明のエレベータを示す側面図。  
 【図2】本発明のエレベータの要部を示す拡大断面図。  
 【図3】本発明のエレベータのブロック線図。  
 【図4】本発明のエレベータの他の実施例を示す拡大断面図。  
 【図5】本発明のエレベータの他の実施例を示す側面図。  
 【図6】本発明のエレベータの他の実施例を示す側面図。  
 【図7】既に提案されているエレベータを示す側面図。  
 30 【図8】既に提案されているエレベータの要部を示す拡大断面図。  
 【図9】既に提案されているエレベータを示す断面図。  
 【図10】既に提案されているエレベータの乗りかごの周波数と振動伝達率との関係を示すグラフ。

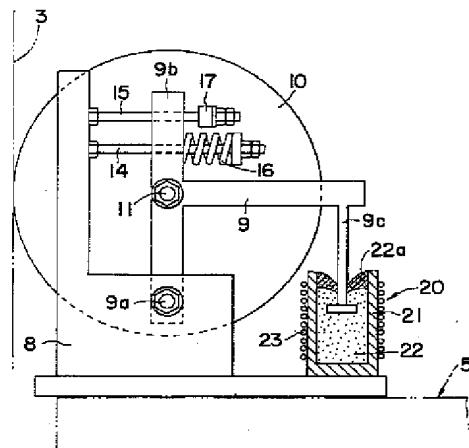
#### 【符号の説明】

3 昇降路  
 5 乗りかご  
 9 作動杆  
 10 ガイドローラ  
 40 20 ダンパー装置  
 21 シリングダ本体  
 22 磁性流体  
 23 電磁コイル

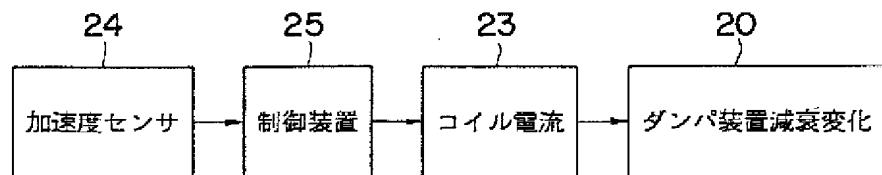
【図1】



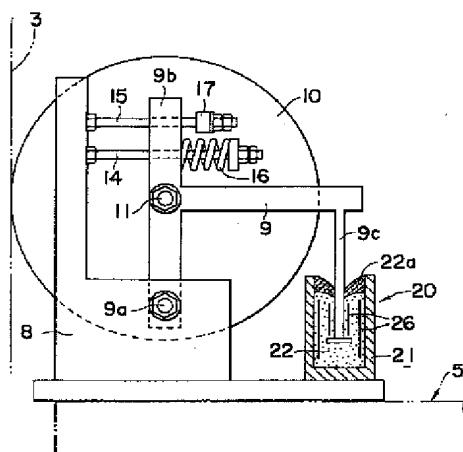
【図2】



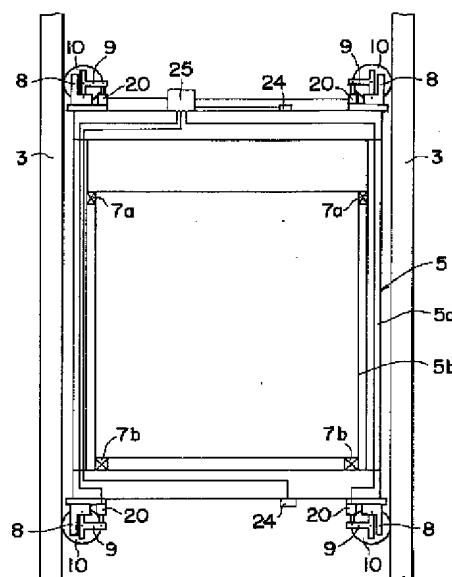
【図3】



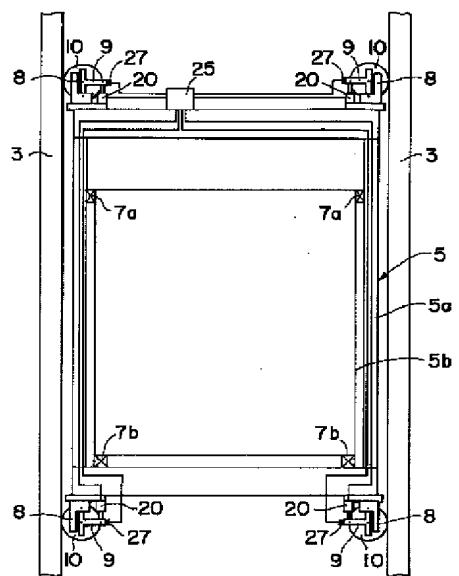
【図4】



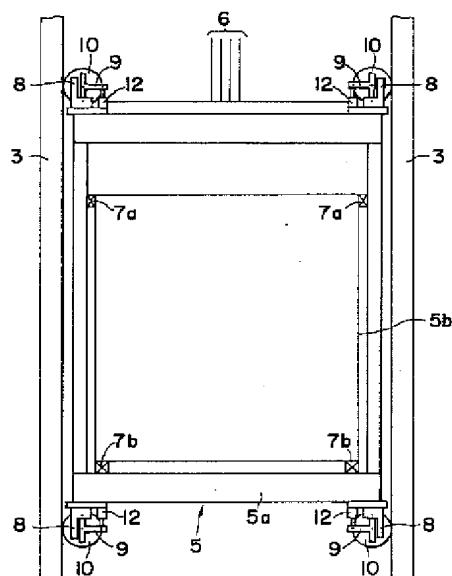
【図5】



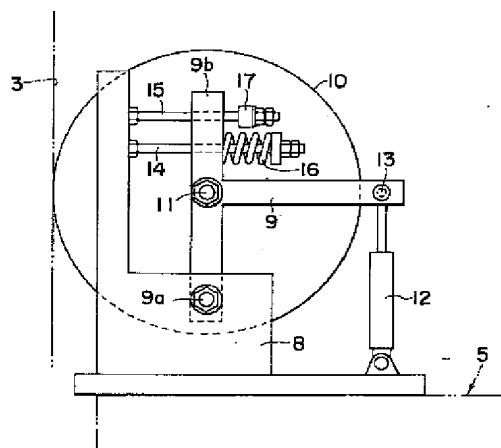
【図6】



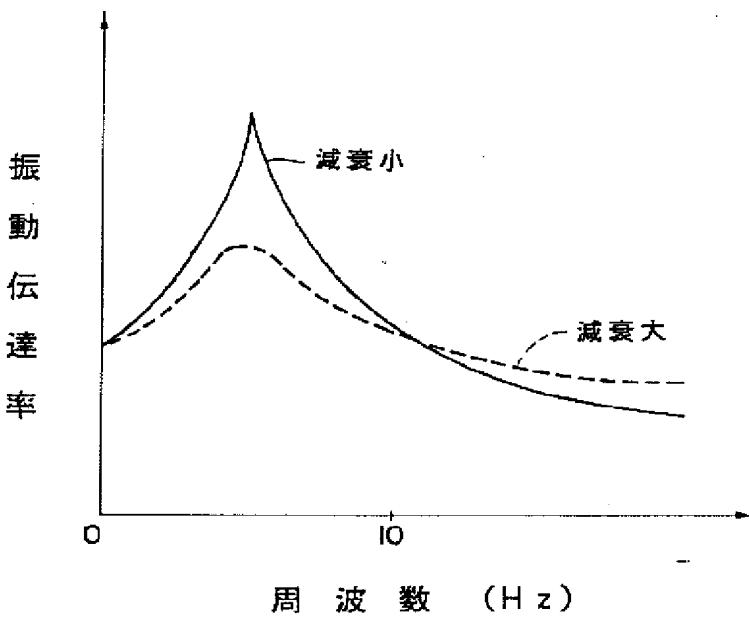
【図7】



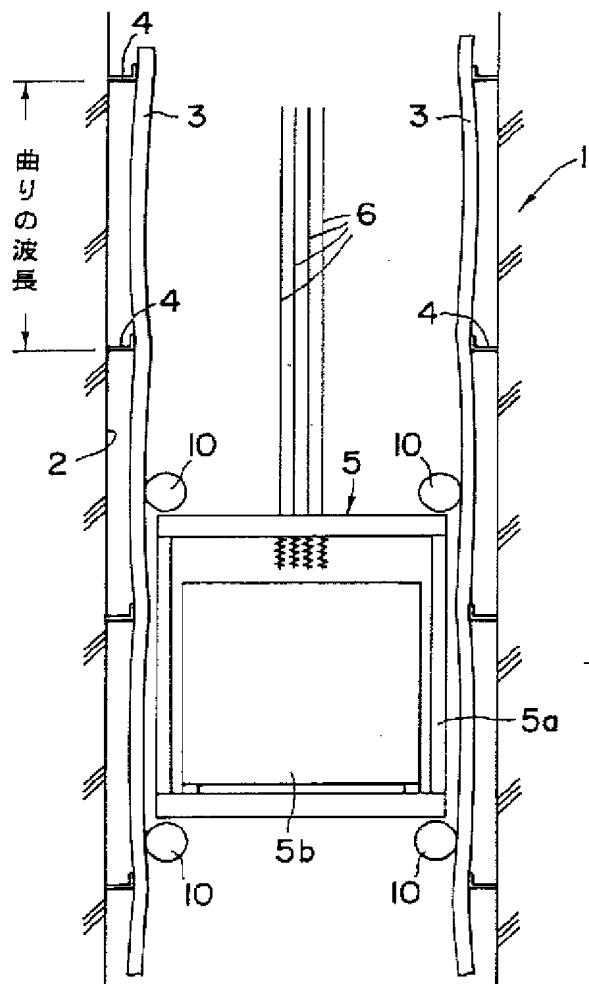
【図8】



【図10】



【図9】



**PAT-NO:** JP405116869A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 05116869 A  
**TITLE:** ELEVATOR  
**PUBN-DATE:** May 14, 1993

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
FUJITA, YOSHIAKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOSHIBA CORP	N/A

**APPL-NO:** JP03282876  
**APPL-DATE:** October 29, 1991

**INT-CL (IPC):** B66B011/02 , B66B007/04

US-CL-CURRENT: 187/410

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a vibration controlling device for a cage of a rope system elevator for moving vertically the cage with a hanging rope along an elevator path in a highrise building by a winch in which the riding quality of the cage is improved by varying a coefficient of viscosity to improve effects of vibration absorbing and reducing against high rolling of the cage by vibrational frequency.

CONSTITUTION: An operating lever 9 is connected pivotably to a cage 5 vertically movable along a guide rail 3, and a guide roller 10 is shaft-supported rotatably by the operating lever 9 to make contact with the guide rail 3. In an elevator connected to one end of the operating lever 9 and provided with a damper device 20 provided on the cage 5, a cylinder body 21 of the damper device 20 is filled with magnetic fluid 22 and an electromagnetic coil 23 is provided in the cylinder body 21 to control the viscosity of the magnetic fluid 22.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio